Japanese Patent Office

[11] Publication No. 2002-510456

[21] Application No. 11-539090

[22] Filing date: January 18, 1999

[71] Applicant: KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.

[54] Title of the Invention: COLOR SIGNAL INTERPOLATION

[57] Abstract

In a method of interpolating an output color signal (Go) of a given color in dependence on an input signal (RGBin) having first values of the given color which are influenced by a first other color and second values of the given color which are influenced by a second other color, an intermediate color signal (Gc') is interpolated at positions where no signal of the given color is present, an average value (avG) of the given color is generated in dependence upon both the first and second values, and the output color signal (Go) is furnished in dependence upon both the intermediate color signal (Gc') and the average value (avG).

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公表特許公報（Ａ）　(11)特許出願公表番号
特表2002－510456
（P2002－510456A）
(43)公表日　平成14年４月２日(2002.4.2)

(51)Int.Cl.[7]	識別記号	ＦＩ	テーマコード（参考）
Ｈ０４Ｎ　9/07		Ｈ０４Ｎ　9/07	Ａ Ｃ

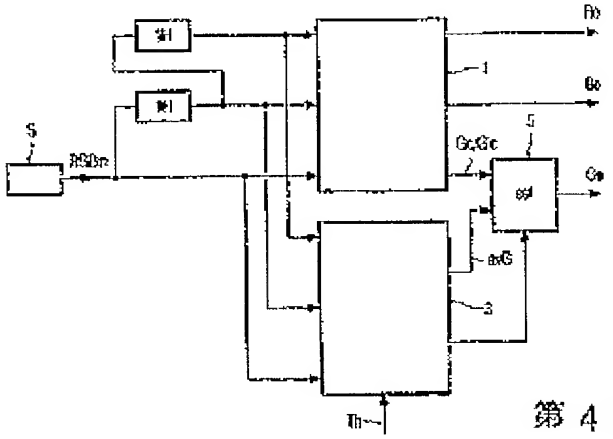
審査請求　未請求　予備審査請求　有　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願平11－539090
(86)(22)出願日　平成11年１月18日(1999.1.18)
(85)翻訳文提出日　平成11年９月28日(1999.9.28)
(86)国際出願番号　ＰＣＴ／ＩＢ９９／０００７３
(87)国際公開番号　ＷＯ９９／３９５０９
(87)国際公開日　平成11年８月５日(1999.8.5)
(31)優先権主張番号　９８２００２６１．０
(32)優先日　平成10年１月29日(1998.1.29)
(33)優先権主張国　ヨーロッパ特許庁（ＥＰ）
(81)指定国　ＥＰ(ＡＴ，ＢＥ，ＣＨ，ＣＹ，ＤＥ，ＤＫ，ＥＳ，ＦＩ，ＦＲ，ＧＢ，ＧＲ，ＩＥ，ＩＴ，ＬＵ，ＭＣ，ＮＬ，ＰＴ，ＳＥ)，ＪＰ，ＫＲ

(71)出願人　コーニンクレッカ　フィリップス　エレクトロニクス　エヌ　ヴィ
オランダ国　5621　ベーアー　アインドーフェン　フルーネヴァウツウェッハ　1
(72)発明者　ヤスパース　コーネリス　エイ　エム
オランダ国　5656　アーアー　アインドーフェン　プロフ　ホルストラーン　6
(74)代理人　弁理士　津軽　進

(54)【発明の名称】　色信号補間

(57)【要約】
第１の他のカラーにより影響される所与のカラーの第１の値と第２の他のカラーにより影響される所与のカラーの第２の値とを持つ入力信号（ＲＧＢｉｎ）に依存して、所与のカラーの出力カラー信号（Ｇｏ）を補間する方法において、中間のカラー信号（Ｇｃ’）は前記所与のカラーの信号がない位置で補間され、前記所与のカラーの平均値（ａｖＧ）は前記第１の値と前記第２の値との両方に依存して生成され、前記出力カラー信号（Ｇｏ）は前記中間のカラー信号（Ｇｃ’）と前記平均値（ａｖＧ）との両方に依存して出力される。



第４図

【特許請求の範囲】

１．第１の他のカラーにより影響される所与のカラーの第１の値と第２の他のカラーにより影響される所与のカラーの第２の値とを持つ入力信号（ＲＧＢｉｎ）に依存して、所与のカラーの出力カラー信号（Ｇｏ）を補間する方法であって、前記所与のカラーの信号がない位置で中間のカラー信号（Ｇｃ’）を補間し、前記第１の値と前記第２の値との両方に依存して前記所与のカラーの平均値（ａｖＧ）を生成し、前記中間のカラー信号（Ｇｃ’）と前記平均値（ａｖＧ）との両方に依存して前記出力カラー信号（Ｇｏ）を出力するステップを有する方法。

２．前記出力するステップが前記入力信号（ＲＧＢｉｎ）の輪郭に依存する請求項１に記載の方法。

３．第１の他のカラーにより影響される所与のカラーの第１の値と第２の他のカラーにより影響される所与のカラーの第２の値とを持つ入力信号（ＲＧＢｉｎ）に依存して、所与のカラーの出力カラー信号（Ｇｏ）を補間する装置であって、前記所与のカラーの信号がない位置で中間のカラー信号（Ｇｃ’）を補間する手段と、前記第１の値と前記第２の値との両方に依存して前記所与のカラーの平均値（ａｖＧ）を生成する手段と、前記中間のカラー信号（Ｇｃ’）と前記平均値（ａｖＧ）との両方に依存して前記出力カラー信号（Ｇｏ）を出力する手段とを有する装置。

４．第１の他のカラーにより影響される所与のカラーの第１の値と第２の他のカラーにより影響される所与のカラーの第２の値とを持つ入力信号（ＲＧＢｉｎ）を出力するセンサ（Ｓ）と、請求項３に記載の装置とを有するカメラ。

【発明の詳細な説明】

色信号補間

技術分野

本発明は、色信号の補間に関し、特にＲＧＢベイヤセンサのグリーン単一性の復原に関する。

背景技術

ＲＧＢベイヤセンサは、ＲＧＲＧ等の色ピクセルとＧＢＧＢ等の色ピクセルとを持つ交番カラーパターンを有する。「赤」列の垂直方向において、グリーンピクセルは垂直方向に隣接するピクセルとしてレッドピクセルのみを持つ。一方、「青」列において、グリーンピクセルは垂直方向に隣接するピクセルとしてブルーピクセルのみを持つ。センサの垂直方向の色分離の質に依存して、グリーンピクセルは、レッド及びブルーピクセルの電気的チャージの量により変調される可能性がある。もしそうならば、あるカラーシーンにおいて、このことは目に見える列方向のグリーン非単一性となる。よい例は理論的には赤がなく青及び緑だけを持つハイライトシアンカラーである。これは、赤列と青列とに対して異なるグリーンとなり、このことは特にその規則性のため印刷上で又はディスプレイ上で目にみることが出来る。赤ピクセル及び青ピクセルの電気的チャージによる緑の列方向変調の特徴的例が第１図に示されている。

発明の開示

本発明の目的は、なかんずく、解像度を失うことなしにこのグリーンの非単一性を低減することである。この目的のため、本発明の第１の特徴は、請求項１に記載の方法と請求項３に記載の装置とを提供することである。本発明の第２の特徴は、請求項４に記載のカメラを提供することである。利益ある実施例は、従属項２で規定されている。

第１の他のカラーにより影響を受ける所与のカラーの第１の値と、第２の他のカラーにより影響を受ける所与のカラーの第２の値とを持つ入力信号に依存して所与のカラーの出力カラー信号を補間する方法において、本発明の主要な特徴により、中間のカラー信号は、前記所与のカラーの信号が存在しない位置で補間さ

れ、前記所与のカラーの平均値が第１の値と第２の値との両方の値に依存して生成され、出力カラー信号は前記中間のカラー信号と前記平均値との両方に依存してできる。

本発明のこれら及び他の特徴は、これ以降実施例を参照して明らかになり、説明されるだろう。

図面の簡単な説明

第１図はレッドピクセルを持つ列のグリーン信号がブルーピクセルを持つ列のグリーン信号とは異なるＲＧＢベイヤセンサを示す。

第２図は現在のグリーンの中心ピクセルＧｃと４つの現在のグリーンの隣接するピクセルＧ１－Ｇ４と、再構成されたグリーンの中心ピクセルＧｃ’と４つの現在のグリーンの隣接するピクセルＧ１－Ｇ４とを示す。

第３図は現在のグリーンの中心のピクセルＧｃと２つの現在のグリーンの隣接のピクセルＧ１－Ｇ２と、再構成されたグリーンの中心のピクセルＧｃ’と３つの現在のグリーンの隣接のピクセルＧ１－Ｇ３とを示す。

第４図は本発明によるカメラのブロック図を示す。

発明を実施するための最良の形態

２行遅延を持つ信号処理の場合、第２図はグリーンが存在し（左側の図）又は存在しない（右側の図）場合の周りのグリーンピクセルのデクラレーションを示す。後者の場合、足りない中心のグリーンのピクセルＧｃ’は第４図のＲＧＢ再構成フィルタ１により再構成される。好ましくは、このＲＧＢ再構成フィルタはここに参考文献としてあげられる１９９７年７月１５日に出願されたヨーロッパ特許出願（出願人整理番号ＰＨＮ１６４６６）及び対応する関連出願で述べられたタイプである。

実際では、グリーン非単一性は、グリーン信号の振幅値のある最大値、例えば

５％までに制限されることがわかっている。このグリーンの非単一性レベルＴｈは、カメラ処理のコアにより好ましくは調整できる。グリーンの非単一性の復原の目標は、そのレベルＴｈを超えた場合解像度損失は起こらないが、そのレベルＴｈより低い場合中心のグリーンは周りのグリーンピクセルの平均のグリーン値

により置き換えられることである。

出力グリーン値Ｇｏをなすグリーン単一性復原のためのアルゴリズムは、

avG=(G1+G2+G3+G4)/4

if the center Green pixel Gc'has to be interpolated then（もし中心のグリーンピクセルGc'が補間されるべきならば）

begin

if abs((G1+G2-G3-G4)/2<Th then

Go=avG

else Go=Gc'(the reconstructed Green（再構成されたグリーン））

end

else(the center Green pixel Gc is present（中心グリーンピクセルGcが存在する））

begin

if abs(avG-Gc)<Th

then Go=(Gc+avG)/2

else Go=Gc

end

１行遅延だけを持つ信号処理の場合、第３図に示されるピクセルだけが利用できる。この場合、グリーンの単一性復原に対するアルゴリズムは、

avG=(G1+G2)/2

if the center Green pixel Gc'has to be interpolated then（もし中心のグリーンピクセルGc'が補間されるべきならば）

begin

if abs(avG-G3)<Th

then Go=(avG+G3)/2

end

else(the center Green pixel Gc is present（中心グリーンピクセルGcが存在する））

```
begin
        if abs(avG-Gc)<Th
        then    Go=(Gc+avG)/2
        else    Go=Gc
end
```

ＲＧＢ再構成とグリーン単一性復原との組み合わせかたは、第４図に示される。センサＳからのＲＧＢ入力信号ＲＧＢｉｎは、現在の入力信号、１ライン遅延された入力信号、及び２ライン遅延された入力信号として、ＲＧＢ再構成フィルタ１とグリーン単一性復原ユニット３とに与えられる。ＲＧＢ再構成フィルタは、第１図から明らかなように、各ピクセル位置で３つのカラー、ＲＧ及びＢの１つだけが存在するフィルタに与えられる信号を基にして足りない赤、緑及び青ピクセル値を補間する。選択ボックス５はＲＧＢ再構成フィルタ１から再構成された中心のグリーン値Ｇｃ’又はオリジナルの中心のグリーンピクセル値Ｇｃと、グリーンの単一性復原ユニット３からの平均グリーン信号ａｖＧとの間で選択される。グリーン領域のエッジがレベルＴｈより小さいならば、このとき平均グリーン値ａｖＧが選択される。グリーン領域のエッジがレベルＴｈより大きいならば、すなわちそのレベルＴｈを越える高い周波数が検出されたとき、このときＲＧＢ再構成フィルタ１からの信号Ｇｃ’又は信号Ｇｃが選択されるだろう。

第４図のブロック図の上部の水平ライン遅延を除くことにより、回路は、第３図に示されるピクセルを基にして、単一の行ＲＧＢ再構成及びグリーン単一性復原のために用いられる。

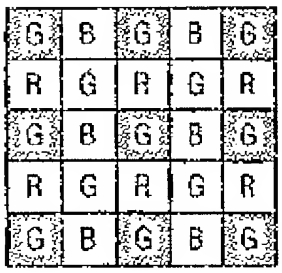
行方向のグリーン非単一性を持つベイヤイメージセンサが、ある画像のテストで、上述のアルゴリズムはその非単一性を排除し解像度を維持することが証明された。Ｓ／Ｎ比についての見込まれる改善は約２から３ｄＢである。（両方の画像が同じ印象を与えるまでノイズを加えることにより前記見込みがなされた。）この改善は、また固定されたパターンノイズを抑える。さらに、この回路はイメージセンサの暗電流を平均化するために適用できる。

本発明の以下の特徴は留意する価値がある。解像度の損失なしにＲＧＢベイヤ

イメージセンサのグリーン単一性の復原がある。ＲＧＢ再構成されるために必要とされるすでに利用可能な行遅延を持つ復原である。センサの暗電流をフイルタリングする可能性及びインヒーレントなＳ／Ｎ比の改善である。

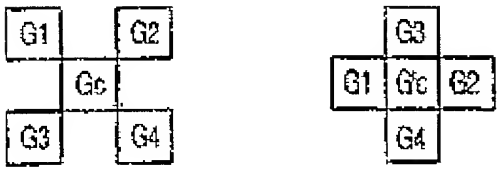
上述の実施例は本発明を制限するものではなく、当業者は記載されている請求項の範囲から離れることなく多くの他の実施例を設計できることに留意すべきである。例えば、平均値ａｖＧのかわりに、メディアン値又は他のローパスフィルタリングされたグリーン信号が、少なくとも１つの青の列からのグリーンと少なくとも１つの赤の列からのグリーンとを組み合わせる限り用いることが出来る。このような他の例は、請求項の「平均値」という表現に含まれる。これら請求項では、参照番号は特許請求の範囲を制限するものと考慮されるべきではない。本発明は、いくつかの明瞭な要素を有するハードウェアにより、及び適当にプログラムされたコンピュータにより、実施できる。いくつかの手段を含む装置クレームでは、これら手段のいくつかはハードウェアの同じものにより実施できる。

【図１】



第１図

【図２】

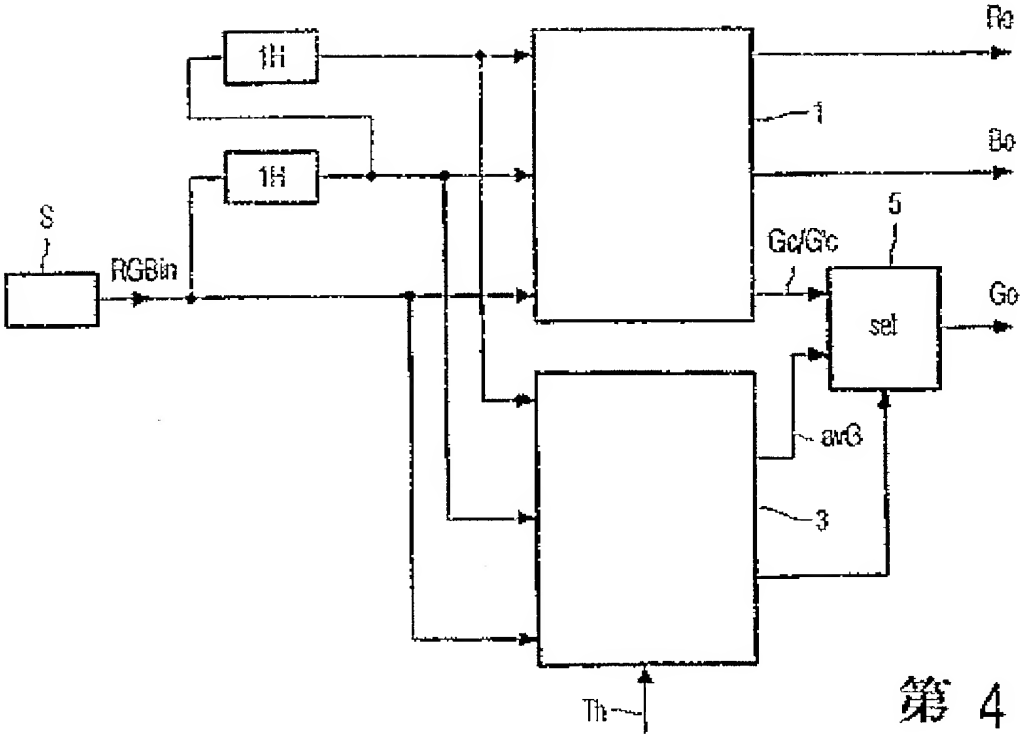


第２図

【図３】

第３図

【図４】



第４図

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB 99/00073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: H04N 9/04
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevance to claim No.
X	US 5333055 A (HARUHIKO MURATA ET AL), 26 July 1994 (26.07.94), column 3, line 56 - line 63, figure 19e	1,3-4
A		2
A	EP 0729278 A2 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.), 28 August 1996 (28.08.96), see the whole document	1-4
A	US 4176376 A (PETER L.P. DILLON ET AL), 27 November 1979 (27.11.79), see the whole document	1-4

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 July 1999	08 -07- 1999
Name and mailing address of the ISA Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. + 46 8 666 02 86	Authorized officer Michel Gascoin/mj Telephone No. + 46 8 782 25 00

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB 99/00073

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5614947 A (YUKIHIRO TANIZOE ET AL), 25 March 1997 (25.03.97), see the whole document --	1-4
A	US 5172227 A (YUSHING T. TSAI ET AL), 15 December 1992 (15.12.92), see the whole document --	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

01/06/99

International application No
PCT/IB 99/00073

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5333055 A	26/07/94	JP 2698276 B	19/01/98
		JP 6046431 A	18/02/94
		JP 2686203 B	08/12/97
		JP 6046305 A	18/02/94
		JP 2513554 B	03/07/96
		JP 6292211 A	18/10/94
EP 0729278 A2	28/08/96	CN 1139337 A	01/01/97
		JP 8237672 A	13/09/96
		US 5852468 A	22/12/98
US 4176373 A	27/11/79	GB 2000937 A,B	17/01/79
		HK 41982 A	08/10/82
		JP 1271496 C	25/06/85
		JP 54016230 A	10/02/79
		JP 59048596 B	27/11/84
US 5614947 A	25/03/97	EP 0630159 A	21/12/94
		JP 7007736 A	10/01/95
		KR 146260 B	15/09/98
		JP 7107496 A	21/04/95
US 5172227 A	15/12/92	DE 69120661 D,T	20/02/97
		EP 0514535 A,B	25/11/92
		JP 5505084 T	29/07/93
		WO 9210911 A	25/06/92

【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第３区分
【発行日】平成18年5月18日(2006.5.18)

【公表番号】特表2002-510456(P2002-510456A)
【公表日】平成14年4月2日(2002.4.2)
【出願番号】特願平11-539090
【国際特許分類】

【手続補正書】
【提出日】平成18年1月17日(2006.1.17)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】補正の内容のとおり
【補正方法】変更
【補正の内容】

手続補正書

平成１８年１月１７日

特許庁長官　殿

1　事件の表示

平成１１年特許願第５３９０９０号

2　補正をする者

住所　オランダ国　５６２１　ベーアー　アインドーフェン　フルーネヴァウツウェッハ　１

名称　コーニンクレッカ　フィリップス　エレクトロニクス　エヌ　ヴィ

3　代理人

住所　〒108-8507 東京都港区港南２丁目１３番３７号　フィリップスビル　株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン内

氏名　(8778)弁理士　津軽　進

4　補正対象書類名

明細書

5　補正対象項目名

請求の範囲

6　補正の内容

別紙の通り

特許庁 18. 1. 18

(別紙)

請 求 の 範 囲

1．第１の他のカラーにより影響される所与のカラーの第１の値と第２の他のカラーにより影響される所与のカラーの第２の値とを持つ入力信号に依存して、前記所与のカラーの出力カラー信号を補間する方法であって、前記所与のカラーの信号がない位置で中間のカラー信号を補間し、前記第１の値と前記第２の値との両方に依存して前記所与のカラーの平均値を生成し、前記中間のカラー信号と前記平均値との両方に依存して前記出力カラー信号を出力するステップを有する方法。

2．前記出力するステップが前記入力信号の輸郭に依存する請求項１に記載の方法。

3．第１の他のカラーにより影響される所与のカラーの第１の値と第２の他のカラーにより影響される所与のカラーの第２の値とを持つ入力信号に依存して、前記所与のカラーの出力カラー信号を補間する装置であって、前記所与のカラーの信号がない位置で中間のカラー信号を補間する手段と、前記第１の値と前記第２の値との両方に依存して前記所与のカラーの平均値を生成する手段と、前記中間のカラー信号と前記平均値との両方に依存して前記出力カラー信号を出力する手段とを有する装置。

4．第１の他のカラーにより影響される所与のカラーの第１の値と第２の他のカラーにより影響される所与のカラーの第２の値とを持つ入力信号を出力するセンサと、請求項３に記載の装置とを有するカメラ。